

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-327791

(43)Date of publication of application : 29.11.1994

(51)Int.Cl. A63B 37/00
A63B 37/12
A63B 69/36

(21)Application number : 05-142907 (71)Applicant : SUMITOMO RUBBER IND LTD

(22)Date of filing : 20.05.1993 (72)Inventor : KOIZUMI YOSHIMASA
HIRAOKA HIDEKI

(54) GOLF BALL FOR WATER-SURFACE TRAINING**(57)Abstract:**

PURPOSE: To provide the golf ball for water-surface training having a good hitting feel and excellent durability.

CONSTITUTION: The golf ball for water-surface training is produced by consisting the golf ball of a core and a cover coating this core, specifying the compression of the core to 2.6 to 4.0mm, using an ionomer resin as the chief material of the cover, coating the core by using the ionomer resin having 1500 to 3000kg/cm² bending rigidity, specifying the ball compression to 70 to 95 (PGA system) and specifying the sp.gr. of the ball to ≥ 0.5 and < 1 .

147-294 MPa

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-327791

(43) 公開日 平成6年(1994)11月29日

(51) Int Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 3 B 37/00	L			
37/12				
69/36	5 0 4 Z			

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-142907

(22) 出願日 平成5年(1993)5月20日

(71) 出願人 000183233

住友ゴム工業株式会社

兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号

(72) 発明者 小泉 義昌

兵庫県神戸市垂水区清水が丘1-19-5

(72) 発明者 平岡 秀規

兵庫県神戸市北区東大池3-19-16

(74) 代理人 弁理士 三輪 鐵雄

(54) 【発明の名称】 水上練習用ゴルフボール

(57) 【要約】

【目的】 打球感が良好で、かつ耐久性が優れた水上練習用ゴルフボールを提供する。

【構成】 コアと該コアを被覆するカバーからなり、上記コアのコンプレッションを2.6~4.0mmとし、かつカバーにアイオノマー樹脂を主材とし、その曲げ剛性が1500~3000kg/cm²のものをを用いて上記コアを被覆し、ボールコンプレッションを70~95(PGA方式)で、ボール比重を0.5以上1未満とすることによって、水上練習用ゴルフボールを構成する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 コアと該コアを被覆するカバーからなり、コアのコンプレッションが2.6～4.0mmで、かつカバーがアイオノマー樹脂を主材とし、その曲げ剛性が1500～3000kg/cm²であり、ボールコンプレッションが70～95（PGA方式）で、ボール比重が0.5以上1未満であることを特徴とする水上練習用ゴルフボール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、コアと該コアを被覆するカバーからなる2層構造の水上練習用ゴルフボールに関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に練習用ゴルフボールは、その用途によって2種類に大別される。その一つは陸上で使用される練習用ボールであり、他の一つは池や湖などで使用される水上練習用ボールである。

【0003】 これらの練習用ゴルフボールに共通して課せられる要求性能は、第一に耐久性であり、次いでラウンド用ゴルフボールと同等またはそれに近い打球感を有することである。

【0004】 しかし、水上練習用ゴルフボールの場合、何にもまして大切な特性は、水に浮く、すなわちボールの比重が1未満でなければならないということである。

【0005】 このような要求性能の関係で、これまでの水上練習用ゴルフボールには、それらの要求性能に対応しやすいという理由から、主としてワンピースボールが採用されてきた。

【0006】 しかし、ワンピースボールは、飛行性能や打球感がラウンド用ボールと著しく異なり、ラウンドボールに比べてそれらが著しく劣っていた。

【0007】 また、ラウンドボールに近い硬さや打球感を持たせた2層構造の水上練習用ゴルフボールも提案されているが、カバーとコアの硬度が大きく異なるため、耐久性が非常に悪く、実用に耐えなかった。

【0008】 そのため、シンジオタック-1、2-ポリブタジエンを含有するポリブタジエンゴムを必須とする基材ゴムと、平均粒子径50μm以下の微粒子状高分子量ポリオレフィンを主材とする低比重のソリッドボール（特開昭62-142571号公報）や、それをベースに、耐圧強度140kg/cm²以上の微小中空球体を配合した低比重のソリッドボール（特開平2-185274号公報）などが開発されてきた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、良いものが出現すると、さらに優れたものが求められるのは、ゴルフボールの分野においても同様であり、ゴルフからは、さらに打球感が良好で、優れた耐久性を有する水上練習用ゴルフボールが要望されている。

【0010】 したがって、本発明は、上記要望に応え、打球感が良好で、かつ優れた耐久性を有する水上練習用ゴルフボールを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明は、ゴルフボールをコアと該コアを被覆するカバーとの2層構造とし、上記コアのコンプレッションを2.6～4.0mmで、カバーをアイオノマーを主材としその曲げ剛性を1500～3000kg/cm²とし、ボールコンプレッションを70～95（PGA方式）で、ボール比重を0.5以上1未満とすることによって、上記目的を達成したものである。

【0012】 すなわち、本発明は、カバーの主材として耐久性の優れたアイオノマー樹脂を用い、かつその曲げ剛性を1500～3000kg/cm²と通常のラウンド用ボールに使用されているものより小さくすることによってカバーを軟らかくし、その軟らかいカバーに適合するようにコアのコンプレッションを2.6～4.0mmと通常のものより大きくすることによってコアを軟らかくして、ボールコンプレッションを70～95（PGA）とソフトな打球感が得られる範囲内のものとし、かつボール比重を1未満とすることによってボールが水に浮くようにして、打球感が良好で、かつ耐久性が優れた水上練習用ゴルフボールを提供できるようにしたのである。

【0013】 本発明においては、コアのコンプレッションを2.6～4.0mmとするが、これはコアコンプレッションが2.6mmより小さい場合、ボールが硬くなりすぎて打球感が悪くなり、またコアコンプレッションが4.0mmより大きくなると、ボールの耐久性が低下するとともに、打球感が重くて頼りないフィーリングになるからである。

【0014】 また、本発明においては、カバーの曲げ剛性を1500～3000kg/cm²にするが、これは曲げ剛性が1500kg/cm²より小さい場合、カバーが軟らかくなりすぎ、カバーの耐久性（たとえば、カット傷の発生に対する耐久性）が実用に耐えなくなり、また曲げ剛性が3000kg/cm²より大きくなると、ボールの耐久性向上が望めなくなるからである。

【0015】 そして、本発明においては、ボールコンプレッションを70～95（PGA方式）とするが、これはボールコンプレッションが70（PGA方式）より小さい場合、ボールが軟らかくなりすぎ、良好な打球感や飛距離が望めなくなり、またボールコンプレッションが95（PGA方式）より大きくなると、ボールが硬くなりすぎて、打球感が悪くなるからである。

【0016】 さらに、本発明においては、ボール比重を0.5以上1未満とするが、これは比重を0.5未満にしようとすると、ゴム分を減らして微小中空球体などの低比重の充填剤を多量に配合しなければならず、ボール

10

20

30

40

50

の反撥弾性が低下して好適な飛距離が出なくなり、また比重が1以上になると、水に浮かなくなつて、水上練習用に適しなくなるからである。

【0017】上記特性を有するコアはゴム組成物の加硫物で構成されるが、そのゴム組成物のゴム成分としては、ポリブタジエンゴムを基材ゴムとするのが適している。ただし、上記ポリブタジエンゴムに他のゴム、たとえば天然ゴム、スチレンブタジエンゴム、イソプレンゴム、クロロプレンゴム、ブチルゴム、エチレンプロピレンゴム、エチレンプロピレンジエンゴム、アクリルニトリルゴムなどをゴム成分100重量部に45重量部以下でブレンドしたものであってもよい。

【0018】そして、上記ポリブタジエンゴム中には、シンジオタクチック-1, 2-ポリブタジエンを5~30モル%含み、かつシス-1, 4-ポリブタジエンを40モル%以上含むポリブタジエンゴム（以下、VCRという）をその一部として含有させるか、またはVCRのみでポリブタジエンゴムを構成するのが好ましい。

【0019】これは、VCRが高結晶性、高融点のシンジオタクチック-1, 2-ポリブタジエンを含んでいるので、通常のポリブタジエンゴムを用いる場合などとは異なり、比重増加につながる無機充填剤を多量に配合しなくともゴルフボールに適度な硬さ（ボールコンプレッション）を与え、良好な打球感を付与すると共に、耐久性を高める要因になるからである。

【0020】上記のようなVCRの具体例としては、たとえば宇部興産（株）製のUBEPOL-VCR309（商品名、組成：シンジオタクチック-1, 2-ポリブタジエン9モル%、シス-1, 4-ポリブタジエン89モル%、トランス-1, 4-ポリブタジエン2モル%）、UBEPOL-VCR412（商品名、組成：シンジオタクチック-1, 2-ポリブタジエン12モル%、シス-1, 4-ポリブタジエン86モル%、トランス-1, 4-ポリブタジエン2モル%）などの市販品があり、これらは本発明において好適に使用される。そして、このVCRはゴム成分中の30~100重量%を占めるようにして使用するのが好ましい。

【0021】加硫剤としては、たとえばアクリル酸、メタクリル酸などの α , β -エチレン性不飽和カルボン酸と酸化亜鉛などの金属酸化物とをゴム組成物の調製中に反応させて α , β -エチレン性不飽和カルボン酸の金属塩にしたものや、たとえばアクリル酸亜鉛、メタクリル酸亜鉛などのような α , β -エチレン性不飽和カルボン酸の金属塩などが挙げられる。

【0022】これらの加硫剤の使用量は α , β -エチレン性不飽和カルボン酸の金属塩の場合、ゴム成分100重量部に対して5~35重量部が好ましく、 α , β -エチレン性不飽和カルボン酸と酸化亜鉛などの金属酸化物とをゴム組成物の調製中に反応させる場合はゴム成分100重量部に対して α , β -エチレン性不飽和カルボン

酸が5~25重量部で、金属酸化物が5~25重量部の範囲が好ましい。

【0023】充填剤としては、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、クレイ、酸化亜鉛などの通常の無機充填剤を用いることができるが、特に低比重とするために、微粒子状高分子量ポリオレフィンや微小中空球体を用いることが好ましい。

【0024】上記の微粒子状高分子量ポリオレフィン、低比重の補強性充填剤的な役割を果たし、ゴルフボールの硬度を高め、かつ耐久性を高めて、打球感を良好にする。このような微粒子状高分子量ポリオレフィンとしては、平均粒子径10~50 μ mのものが好ましく、たとえば三井石油化学工業（株）製のミベロンXM220（商品名、平均粒子径20 μ mで分子量200万以上の微粒子状高分子量ポリオレフィン）などが市販されており、本発明において好適に使用される。

【0025】そして、上記のような微粒子状高分子量ポリオレフィンの配合量としては、ゴム成分100重量部に対して10~40重量部にするのが好ましい。

【0026】また、上記微小中空球体は、平均粒子密度が0.37g/cc~0.63g/ccと非常に軽く、これを配合することによって、低比重を保ちながら、打球感や、耐久性、飛距離などの向上に寄与する高比重の無機充填剤などが多く配合できるようになる。

【0027】この微小中空球体としては、オープンローラーやニードルなどでの混練時に破壊されずに中空球体を保ち得るために、耐圧強度が140kg/cm²以上のものが好ましい。

【0028】そのような耐圧強度が140kg/cm²以上の微小中空球体は、ガラス、セラミックスなど、各種の無機材料から作製されるが、本発明において好適に用い得るものとしては、たとえば、住友スリーエム（株）からガラスバブルズB37/2000、ガラスバブルズB38/4000、ガラスバブルズB46/4000、ガラスバブルズS60/10000などの商品名で市販されているソーダ石灰ホウケイ酸ガラス製のものが挙げられる。

【0029】なかでも、ガラスバブルズB38/4000、ガラスバブルズB46/4000、ガラスバブルズS60/10000などは、耐圧強度が大きく、本発明において特に好適に用いられる。

【0030】上記微小中空球体は、一般に直径が4~250 μ mの範囲内にある微細な中空球体であつて、ゴム組成物中への分散性が良好で、前述したように、ゴム組成物の比重を軽くし、打球感や、耐久性、飛距離などを向上させる無機充填剤などを多く配合できるようにさせるが、この微小中空球体の配合量としては、ゴム成分100重量部に対して2~50重量部、特に2~25重量部にするのが好ましい。

【0031】前記の無機充填剤は、主として、硬度と衝

10

20

30

40

50

撃強度を高め、ゴルフボールの耐久性を増加させ、かつ打球感、打球音を良くする役割を果たすが、これらの無機充填剤を多く配合すると、比重が大きくなって水に浮かなくなるので、これらの無機充填剤の配合量は、ゴム成分100重量部に対して1~20重量部にするのが好ましい。

【0032】また、ボールを硬くするなどの目的で、たとえばハイスチレンレジンを配合してもよい。さらに、作業性の改善や硬度調整などの目的で軟化剤や液状ゴムなどを適宜配合してもよいし、また老化防止などの目的で老化防止剤を適宜配合してもよい。

【0033】加硫開始剤としては、たとえばジクミルパーオキシド、1,1-ビス(4-tertブチルパーオキシ)3,3,5-トリメチルシクロヘキサンなどの有機過酸化物が用いられる。これらの加硫開始剤の配合量はゴム成分100重量部に対して0.1~6重量部、特に0.5~3重量部が好ましい。

【0034】なお、コアの作製にあたって、ゴム組成物の加硫には必ずしもイオウによる架橋結合を必要としないので、加硫と表現するよりも架橋と表現する方が適切であるかもしれないが、本明細書では慣行にしたがって加硫と表現する。

【0035】そして、コアの作製にあたっては、上記の配合材料をロール、ニーダー、パンバリなどを用いてミキシングし、金型を用いて加圧下で140~200℃で8~40分間、好ましくは150~180℃で10~40分間加硫して、コアを作製する。

【0036】カバーはアイオノマー樹脂を主成分とし、その1種を用いるかまたは2種以上をブレンドして曲げ剛性が1500~3000 kg/cm²となるよう調整する。そして、アイオノマー樹脂以外には酸化チタン

(TiO₂)、光安定剤、着色剤、老化防止剤などが必要に応じて配合される。また、アイオノマーの樹脂の特性(たとえば、優れた耐カット性など)を損なわない範囲内でアイオノマー樹脂の一部をポリエチレン、ポリアミドなどの他のポリマーで置換してもよい。

【0037】通常のゴルフボールのカバーには、アイオノマーとしてハイミラン#1605、ハイミラン#1705、ハイミラン#1706(いずれも、商品名、三井デュボンポリケミカル社製)などを組み合わせて用いることが多いが、これらだけでは曲げ剛性を1500~3000 kg/cm²の範囲に調整することが困難な場合が多いので、本発明では、たとえばハイミラン#1855(商品名、三井デュボンポリケミカル社製、曲げ剛性:917 kg/cm²)などのように曲げ剛性の低いアイオノマー樹脂を用いて曲げ剛性を1500~3000 kg/cm²の範囲内に調整するのが好ましい。

【0038】上記のような曲げ剛性のカバーは、通常のゴルフボールに使用されているカバーより軟らかいが、本発明では、この軟らかいカバーと軟らかいコアを組み

合わせることによって、打球感が良好で、かつ耐久性の優れた水上練習用ゴルフボールが得られるようにしているのである。

【0039】上記では、アイオノマー樹脂として三井デュボンポリケミカル社製のハイミラン(商品名)を例示したが、アイオノマー樹脂としてはそれに限られることなく、たとえばエクソンケミカル(EXXON CHEMICAL)社のESCORやIOTEKの商品名で市販されているものも使用することができる。なお、アイオノマー樹脂のブレンドにあたっては、ナトリウムイオン中和タイプのものと同鉛イオン中和タイプのものと同をブレンドしてもよいが、同鉛イオン中和タイプのもの同士をブレンドするのが好ましい。

【0040】上記カバーのコアへの被覆にあたっては、通常、インジェクション成形法が採用されるが、それに限られるものではなく、ハーフシェルを作製し、モールドイング方式で行ってもよい。カバーの厚みは、特に限定されるものではないが、通常、1.4~2.7 mmにされる。そして、カバーの成形時に必要に応じて所望のディンプルが形成され、また、カバー成形後に必要に応じてペイント、マーキングなどが施される。

【0041】

【実施例】つぎに、実施例をあげて本発明をより具体的に説明する。ただし、本発明はそれらの実施例のみに限定されるものではない。

【0042】実施例1~4および比較例1~3

表1および表2に示す組成の配合成分を混練して実施例1~4および比較例1~3のコア用ゴム組成物を調製し、シート化した後、金型に入れ、表1および表2に示す加硫条件でプレスにより加硫成形して、直径38.5 mmのコアを作製した。なお、表1および表2中の配合成分の配合量は重量部によるものである。

【0043】得られたコアの重量、コンプレッションおよび硬度分布を測定した。その結果を表1および表2に示す。

【0044】なお、表1には実施例1~4に関する配合組成、加硫条件、コア物性を示し、表2には比較例1~3に関するそれらを示す。また、表1および表2中の配合成分の詳細については表2の後にまとめて記載する。そして、コアのコンプレッションや硬度分布の測定法は下記の通りである。

【0045】コンプレッション:コアに10 kgの初荷重をかけ、その初荷重時から130 kgの終荷重をかけたときまでの変形量(mm)を測定する。この値が大きいほどコアは軟らかい。

【0046】硬度分布:コアの中心の硬度、コアの中心から表面に向けて、5 mm離れたところの硬度、10 mm離れたところの硬度、15 mm離れたところの硬度および表面の硬度をJIS-C形硬度計で測定する。この値が高いほどコアは硬い。なお、コア内部の硬度はコア

を半球状に切断して測定する。

【0047】

*【表1】

*

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
JSR BR11 ※1	60	60	60	60
VCR 412 ※2	40	40	40	40
ミベロンXM220 ※3	15	15	15	15
ハイスチレンレジン ※4	13	13	13	13
酸化亜鉛	12	12	12	11.4
微小中空球体 ※5	20	20	20	20
アクリル酸亜鉛	0	0	0	30
メタクリル酸	12	12	12	0
ジクミルパーオキシド	1.5	1.9	1.9	2.2
加硫条件 (℃×分)	155 ×30	155 ×24	155 ×24	160 ×20
コア物性				
重量 (g)	28.5	28.5	28.5	28.6
コンプレッション (mm)	3.7	3.5	3.5	3.6
硬度分布 (JIS-C)				
中心	66.5	72.5	72.5	65.5
5mm	70.0	74.5	74.5	68.0
10mm	71.0	75.5	75.5	69.0
15mm	73.0	76.5	76.5	78.0
表面	74.0	77.0	77.0	80.0

【0048】

【表2】

	比較例1	比較例2	比較例3
JSR BR11 ※1	60	60	60
VCR 412 ※2	40	40	40
ミペロンXM220 ※3	15	15	15
ハイスチレンレジン ※4	13	13	13
酸化亜鉛	12	11.5	12.4
微小中空球体 ※5	20	20	20
アクリル酸亜鉛	0	0	0
メタクリル酸	12	20	20
ジクミルパーオキシド	1.5	1.6	1.9
加硫条件 (℃×分)	155 ×30	169 ×20	169 ×32
コア物性			
重量 (g)	28.5	28.5	28.5
コンプレッション (mm)	3.7	2.5	2.4
硬度分布 (JIS-C)			
中心	66.5	73.0	73.0
5mm	70.0	75.0	75.0
10mm	71.0	77.0	80.0
15mm	73.0	80.0	84.0
表面	74.0	83.0	86.0

【0049】配合成分の詳細:

※1: 商品名、日本合成ゴム (株) 製のハイスポリブタジエンゴム

※2: 商品名、宇部興産 (株) 製の組成がシンジオタクチック-1, 2-ポリブタジエン12モル%、シス-

1, 4-ポリブタジエン86モル%、トランス-1, 4-ポリブタジエン2モル%からなるポリブタジエンゴム

※3: 商品名、三井石油化学工業 (株) 製の平均粒子径20 μ mの微粒子状高分子量 (平均分子量200万以上) ポリオレフィン

※4: 日本ゼオン (株) 製のNipol 2007 J (商品名)

※5: 商品名、住友スリーエム (株) の耐圧強度703

kg/cm²、平均粒子密度0.60g/ccのソーダ石灰ホウケイ酸ガラス製微小中空球体

【0050】つぎに、表3に示す配合でカバー用組成物を調製し、その曲げ剛性を測定した。その結果を表3に示す。なお、表3中の配合成分の配合量は重量部によるものであり、曲げ剛性の測定方法は下記の通りである。

【0051】曲げ剛性: カバー用組成物をプレス成形して平板状の試験片を作製し、23℃、相対湿度50%で2週間放置後に東洋精機 (株) 製のスティフス計により曲げ剛性を測定する。

【0052】

【表3】

	カバー配合			
	A	B	C	D
ハイミラン#1855 ※6	35	15	0	15
ハイミラン#1705 ※7	20	25	10	30
ハイミラン#1706 ※8	45	60	90	20
ハイミラン#1555 ※9	0	0	0	25
酸化チタン (TiO ₂)	1.0	1.0	1.0	1.0
曲げ剛性 (kg/cm ²)	1700	2300	3200	1900

【0053】配合成分の詳細:

※6: 商品名、三井デュポンポリケミカル社製の亜鉛イオン中和タイプのアイオノマー樹脂、曲げ剛性917 kg/cm²

※7: 商品名、三井デュポンポリケミカル社製の亜鉛イオン中和タイプのアイオノマー樹脂、曲げ剛性2350 kg/cm²

※8: 商品名、三井デュポンポリケミカル社製の亜鉛イオン中和タイプのアイオノマー樹脂、曲げ剛性3360 kg/cm²

※9: 商品名、三井デュポンポリケミカル社製のナトリウムイオン中和タイプのアイオノマー樹脂、曲げ剛性2550 kg/cm²

【0054】表3に示すように、カバー配合A、BおよびDは曲げ剛性が1500~3000 kg/cm²の範囲内にあって本発明に属するが、カバー配合Cは曲げ剛性が3000 kg/cm²を超えていて本発明外である。

【0055】つぎに、表4および表5に示すコアとカバーの組み合わせで、コアにカバーを被覆し、外径42.7mmのゴルフボールを作製した。なお、コアへのカバーの被覆はインジェクション成形法で温度230°Cで行った。

【0056】得られたゴルフボールについて、重量、比重、コンプレッション、耐久性および打球感を調べた。その結果を表4および表5に示す。

【0057】なお、表4には実施例のコアとカバーとの組合せ、得られたゴルフボールの重量、比重、コンプレッション、耐久性および打球感について示し、表5には比較例のそれらを示す。

【0058】そして、表4および表5に示すコンプレッション、耐久性および打球感の測定方法は次の通りである。

【0059】コンプレッション (ボールコンプレッション): PGA方式による。この値が大きいほどボールが硬い。

【0060】耐久性: ボールをエアガンで金属板に45m/secの速度で打ちつけ、ボールが破壊するまでの衝撃回数を実施例3-1のボールを100としたときの指数で表示する。この値が大きいほど耐久性が優れていることを示す。

【0061】打球感: プロゴルファー2人およびアマチュアゴルファー (ただし、シングルプレーヤー) 3人の計5人によるウッド1番クラブの実打によって判定する。その評価基準は次の通りである。

【0062】評価基準:

○: 良い

△: 普通

×: 悪い

【0063】

【表4】

20

30

	実 施 例				
	1	2	3-1	3-2	4
コア	実施例1	実施例2	実施例3	実施例3	実施例4
カバー配合	B	B	A	D	B
ボール物性					
重量 (g)	38.50	38.50	38.50	38.50	38.60
比重	0.951	0.953	0.952	0.952	0.954
コンプレッション	74	81	79	80	79
耐久性	99	97	100	99	98
打球感	○	○	○	○	○

【0064】

* * 【表5】

	比 較 例		
	1	2	3
コア	比較例1	比較例2	比較例3
カバー配合	C	A	B
ボール物性			
重量 (g)	38.40	38.50	38.40
比重	0.953	0.954	0.957
コンプレッション	80	85	100
耐久性	60	98	97
打球感	○	×	×

【0065】表4に示すように、本発明の実施例1～4のゴルフボールは、いずれも比重が1未満で水に浮くことが可能であり、打球感が良好で、耐久性が優れていた。

【0066】これに対し、比較例のゴルフボールは、表40に示すように、耐久性、打球感のいずれかが悪い。すなわち、カバーの曲げ剛性が大きい比較例1のゴルフボールは耐久性が悪く、コアのコンプレッションが小さい

(すなわち、コアが硬い) 比較例2～3のゴルフボールは打球感が悪かった。

【0067】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、カバーを軟らかくし、その軟らかいカバーに適合するようにコアも軟らかくして、打球感が良好で、かつ耐久性が優れた水上練習用ゴルフボールを提供することができた。

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-327791

(43) 公開日 平成6年(1994)11月29日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 3 B 37/00		L		
37/12				
69/36	5 0 4	Z		

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平5-142907	(71) 出願人	000183233 住友ゴム工業株式会社 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
(22) 出願日	平成5年(1993)5月20日	(72) 発明者	小泉 義昌 兵庫県神戸市垂水区清水が丘1-19-5
		(72) 発明者	平岡 秀規 兵庫県神戸市北区東大池3-19-16
		(74) 代理人	弁理士 三輪 鐵雄

(54) 【発明の名称】 水上練習用ゴルフボール

(57) 【要約】

【目的】 打球感が良好で、かつ耐久性が優れた水上練習用ゴルフボールを提供する。

【構成】 コアと該コアを被覆するカバーからなり、上記コアのコンプレッションを2.6~4.0mmとし、かつカバーにアイオノマー樹脂を主材とし、その曲げ剛性が1500~3000kg/cm²のものをを用いて上記コアを被覆し、ボールコンプレッションを70~95(PGA方式)で、ボール比重を0.5以上1未満とすることによって、水上練習用ゴルフボールを構成する。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 コアと該コアを被覆するカバーからなり、コアのコンプレッションが2.6～4.0mmで、かつカバーがアイオノマー樹脂を主材とし、その曲げ剛性が1500～3000kg/cm²であり、ボールコンプレッションが70～95（PGA方式）で、ボール比重が0.5以上1未満であることを特徴とする水上練習用ゴルフボール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、コアと該コアを被覆するカバーからなる2層構造の水上練習用ゴルフボールに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に練習用ゴルフボールは、その用途によって2種類に大別される。その一つは陸上で使用される練習用ボールであり、他の一つは池や湖などで使用される水上練習用ボールである。

【0003】これらの練習用ゴルフボールに共通して課せられる要求性能は、第一に耐久性であり、次いでラウンド用ゴルフボールと同等またはそれに近い打球感を有することである。

【0004】しかし、水上練習用ゴルフボールの場合、何にもまして大切な特性は、水に浮く、すなわちボールの比重が1未満でなければならないということである。

【0005】このような要求性能の関係で、これまでの水上練習用ゴルフボールには、それらの要求性能に対応しやすいという理由から、主としてワンピースボールが採用されてきた。

【0006】しかし、ワンピースボールは、飛行性能や打球感がラウンド用ボールと著しく異なり、ラウンドボールに比べてそれらが著しく劣っていた。

【0007】また、ラウンドボールに近い硬さや打球感を持たせた2層構造の水上練習用ゴルフボールも提案されているが、カバーとコアの硬度が大きく異なるため、耐久性が非常に悪く、実用に耐えなかった。

【0008】そのため、シンジオタック-1、2-ポリブタジエンを含有するポリブタジエンゴムを必須とする基材ゴムと、平均粒子径50μm以下の微粒子状高分子量ポリオレフィン主材とする低比重のソリッドボール（特開昭62-142571号公報）や、それをベースに、耐圧強度140kg/cm²以上の微小中空球体を配合した低比重のソリッドボール（特開平2-185274号公報）などが開発されてきた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、良いものが出現すると、さらに優れたものが求められるのは、ゴルフボールの分野においても同様であり、ゴルファーからは、さらに打球感が良好で、優れた耐久性を有する水上練習用ゴルフボールが要望されている。

2

【0010】したがって、本発明は、上記要望に応え、打球感が良好で、かつ優れた耐久性を有する水上練習用ゴルフボールを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、ゴルフボールをコアと該コアを被覆するカバーとの2層構造とし、上記コアのコンプレッションを2.6～4.0mmで、カバーをアイオノマーを主材としその曲げ剛性を1500～3000kg/cm²とし、ボールコンプレッションを70～95（PGA方式）で、ボール比重を0.5以上1未満とすることによって、上記目的を達成したものである。

【0012】すなわち、本発明は、カバーの主材として耐久性の優れたアイオノマー樹脂を用い、かつその曲げ剛性を1500～3000kg/cm²と通常のラウンド用ボールに使用されているものより小さくすることによってカバーを軟らかくし、その軟らかいカバーに適合するようにコアのコンプレッションを2.6～4.0mmと通常のものより大きくすることによってコアを軟らかくして、ボールコンプレッションを70～95（PGA）とソフトな打球感が得られる範囲内のものとし、かつボール比重を1未満とすることによってボールが水に浮くようにして、打球感が良好で、かつ耐久性が優れた水上練習用ゴルフボールを提供できるようにしたのである。

【0013】本発明においては、コアのコンプレッションを2.6～4.0mmとするが、これはコアコンプレッションが2.6mmより小さい場合、ボールが硬くなりすぎて打球感が悪くなり、またコアコンプレッションが4.0mmより大きくなると、ボールの耐久性が低下するとともに、打球感が重くて頼りないフィーリングになるからである。

【0014】また、本発明においては、カバーの曲げ剛性を1500～3000kg/cm²にするが、これは曲げ剛性が1500kg/cm²より小さい場合、カバーが軟らかくなりすぎ、カバーの耐久性（たとえば、カット傷の発生に対する耐久性）が実用に耐えなくなり、また曲げ剛性が3000kg/cm²より大きくなると、ボールの耐久性向上が望めなくなるからである。

【0015】そして、本発明においては、ボールコンプレッションを70～95（PGA方式）とするが、これはボールコンプレッションが70（PGA方式）より小さい場合、ボールが軟らかくなりすぎ、良好な打球感や飛距離が望めなくなり、またボールコンプレッションが95（PGA方式）より大きくなると、ボールが硬くなりすぎて、打球感が悪くなるからである。

【0016】さらに、本発明においては、ボール比重を0.5以上1未満とするが、これは比重を0.5未満にしようとする、ゴム分を減らして微小中空球体などの低比重の充填剤を多量に配合しなければならず、ボール

の反跳弾性が低下して好適な飛距離が出なくなり、また比重が1以上になると、水に浮かなくなって、水上練習用に適しなくなるからである。

【0017】上記特性を有するコアはゴム組成物の加硫物で構成されるが、そのゴム組成物のゴム成分としては、ポリブタジエンゴムを基材ゴムとするのが適している。ただし、上記ポリブタジエンゴムに他のゴム、たとえば天然ゴム、スチレンブタジエンゴム、イソプレンゴム、クロロプレンゴム、ブチルゴム、エチレンプロピレンゴム、エチレンプロピレンジエンゴム、アクリルニトリルゴムなどをゴム成分100重量部中に45重量部以下でブレンドしたものであってもよい。

【0018】そして、上記ポリブタジエンゴム中には、シンジオタクチック-1, 2-ポリブタジエンを5~30モル%含み、かつシス-1, 4-ポリブタジエンを40モル%以上含むポリブタジエンゴム（以下、VCRという）をその一部として含有させるか、またはVCRのみでポリブタジエンゴムを構成するのが好ましい。

【0019】これは、VCRが高結晶性、高融点のシンジオタクチック-1, 2-ポリブタジエンを含んでいるので、通常のポリブタジエンゴムを用いる場合などとは異なり、比重増加につながる無機充填剤を多量に配合しなくともゴルフボールに適度な硬さ（ボールコンプレッション）を与え、良好な打球感を付与すると共に、耐久性を高める要因になるからである。

【0020】上記のようなVCRの具体例としては、たとえば宇部興産（株）製のUBE POL-VCR309（商品名、組成：シンジオタクチック-1, 2-ポリブタジエン9モル%、シス-1, 4-ポリブタジエン89モル%、トランス-1, 4-ポリブタジエン2モル%）、UBE POL-VCR412（商品名、組成：シンジオタクチック-1, 2-ポリブタジエン12モル%、シス-1, 4-ポリブタジエン86モル%、トランス-1, 4-ポリブタジエン2モル%）などの市販品があり、これらは本発明において好適に使用される。そして、このVCRはゴム成分中の30~100重量%を占めるようにして使用するのが好ましい。

【0021】加硫剤としては、たとえばアクリル酸、メタクリル酸などの α , β -エチレン性不飽和カルボン酸と酸化亜鉛などの金属酸化物とをゴム組成物の調製中に反応させて α , β -エチレン性不飽和カルボン酸の金属塩にしたものや、たとえばアクリル酸亜鉛、メタクリル酸亜鉛などのような α , β -エチレン性不飽和カルボン酸の金属塩などが挙げられる。

【0022】これらの加硫剤の使用量は α , β -エチレン性不飽和カルボン酸の金属塩の場合、ゴム成分100重量部に対して5~35重量部が好ましく、 α , β -エチレン性不飽和カルボン酸と酸化亜鉛などの金属酸化物とをゴム組成物の調製中に反応させる場合はゴム成分100重量部に対して α , β -エチレン性不飽和カルボン

酸が5~25重量部で、金属酸化物が5~25重量部の範囲が好ましい。

【0023】充填剤としては、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、クレー、酸化亜鉛などの通常の無機充填剤を用いることができるが、特に低比重とするために、微粒子状高分子量ポリオレフィンや微小中空球体を用いることが好ましい。

【0024】上記の微粒子状高分子量ポリオレフィンは、低比重の補強性充填剤的な役割を果たし、ゴルフボールの硬度を高め、かつ耐久性を高めて、打球感を良好にする。このような微粒子状高分子量ポリオレフィンとしては、平均粒子径10~50 μ mのものが好ましく、たとえば三井石油化学工業（株）製のミペロンXM220（商品名、平均粒子径20 μ mで分子量200万以上の微粒子状高分子量ポリオレフィン）などが市販されており、本発明において好適に使用される。

【0025】そして、上記のような微粒子状高分子量ポリオレフィンの配合量としては、ゴム成分100重量部に対して10~40重量部にするのが好ましい。

【0026】また、上記微小中空球体は、平均粒子密度が0.37g/cc~0.63g/ccと非常に軽く、これを配合することによって、低比重を保ちながら、打球感や、耐久性、飛距離などの向上に寄与する高比重の無機充填剤などが多く配合できるようになる。

【0027】この微小中空球体としては、オープンロールやニーダーなどでの混練時に破壊されずに中空球体を保ち得るために、耐圧強度が140kg/cm²以上のものが好ましい。

【0028】そのような耐圧強度が140kg/cm²以上の微小中空球体は、ガラス、セラミックスなど、各種の無機材料から作製されるが、本発明において好適に用い得るものとしては、たとえば、住友スリーエム（株）からガラスバブルズB37/2000、ガラスバブルズB38/4000、ガラスバブルズB46/4000、ガラスバブルズS60/10000などの商品名で市販されているソーダ石灰ホウケイ酸ガラス製のものが挙げられる。

【0029】なかでも、ガラスバブルズB38/4000、ガラスバブルズB46/4000、ガラスバブルズS60/10000などは、耐圧強度が大きく、本発明において特に好適に用いられる。

【0030】上記微小中空球体は、一般に直径が4~250 μ mの範囲内にある微細な中空球体であって、ゴム組成物中への分散性が良好で、前述したように、ゴム組成物の比重を軽くし、打球感や、耐久性、飛距離などを向上させる無機充填剤などを多く配合できるようにさせるが、この微小中空球体の配合量としては、ゴム成分100重量部に対して2~50重量部、特に2~25重量部にするのが好ましい。

【0031】前記の無機充填剤は、主として、硬度と衝

撃強度を高め、ゴルフボールの耐久性を増加させ、かつ打球感、打球音を良くする役割を果たすが、これらの無機充填剤を多く配合すると、比重が大きくなって水に浮かなくなるので、これらの無機充填剤の配合量は、ゴム成分100重量部に対して1~20重量部にするのが好ましい。

【0032】また、ボールを硬くするなどの目的で、たとえばハイスチレンレジンなどを配合してもよい。さらに、作業性の改善や硬度調整などの目的で軟化剤や液状ゴムなどを適宜配合してもよいし、また老化防止などの

【0033】加硫開始剤としては、たとえばジクミルパーオキシド、1,1-ビス(4-tert-ブチルパーオキシ)3,3,5-トリメチルシクロヘキサノールなどの有機過酸化物が用いられる。これらの加硫開始剤の配合量はゴム成分100重量部に対して0.1~6重量部、特に0.5~3重量部が好ましい。

【0034】なお、コアの作製にあたって、ゴム組成物の加硫には必ずしもイオウによる架橋結合を必要としないので、加硫と表現するよりも架橋と表現する方が適切であるかもしれないが、本明細書では慣行にしたがって加硫と表現する。

【0035】そして、コアの作製にあたっては、上記の配合材料をロール、ニーダー、バンバリなどを用いてミキシングし、金型を用いて加圧下で140~200℃で8~40分間、好ましくは150~180℃で10~40分間加硫して、コアを作製する。

【0036】カバーはアイオノマー樹脂を主成分とし、その1種を用いるかまたは2種以上をブレンドして曲げ剛性が1500~3000kg/cm²となるよう調整する。そして、アイオノマー樹脂以外には酸化チタン(TiO₂)、光安定剤、着色剤、老化防止剤などが必要に応じて配合される。また、アイオノマーの樹脂の特性(たとえば、優れた耐カット性など)を損なわない範囲内でアイオノマー樹脂の一部をポリエチレン、ポリアミドなどの他のポリマーで置換してもよい。

【0037】通常のゴルフボールのカバーには、アイオノマーとしてハイミラン#1605、ハイミラン#1705、ハイミラン#1706(いずれも、商品名、三井デュボンポリケミカル社製)などを組み合わせて用いることが多いが、これらだけでは曲げ剛性を1500~3000kg/cm²の範囲に調整することが困難な場合が多いので、本発明では、たとえばハイミラン#1855(商品名、三井デュボンポリケミカル社製、曲げ剛性:917kg/cm²)などのように曲げ剛性の低いアイオノマー樹脂を用いて曲げ剛性を1500~3000kg/cm²の範囲内に調整するのが好ましい。

【0038】上記のような曲げ剛性のカバーは、通常のゴルフボールに使用されているカバーより軟らかいが、本発明では、この軟らかいカバーと軟らかいコアを組み

合わせることによって、打球感が良好で、かつ耐久性の優れた水上練習用ゴルフボールが得られるようにしているのである。

【0039】上記では、アイオノマー樹脂として三井デュボンポリケミカル社製のハイミラン(商品名)を例示したが、アイオノマー樹脂としてはそれに限られることなく、たとえばエクソンケミカル(EXXON CHEMICAL)社のESCORやIOTEKの商品名で市販されているものも使用することができる。なお、アイオノマー樹脂のブレンドにあたっては、ナトリウムイオン中和タイプのものや亜鉛イオン中和タイプのものやをブレンドしてもよいが、亜鉛イオン中和タイプのもの同士をブレンドするのが好ましい。

【0040】上記カバーのコアへの被覆にあたっては、通常、インジェクション成形法が採用されるが、それに限られるものではなく、ハーフシェルを作製し、モールドイング方式で行ってもよい。カバーの厚みは、特に限定されるものではないが、通常、1.4~2.7mmにされる。そして、カバーの成形時に必要に応じて所望のディンプルが形成され、また、カバー成形後に必要に応じてペイント、マーキングなどが施される。

【0041】

【実施例】つぎに、実施例をあげて本発明をより具体的に説明する。ただし、本発明はそれらの実施例のみに限定されるものではない。

【0042】実施例1~4および比較例1~3

表1および表2に示す組成の配合成分を混練して実施例1~4および比較例1~3のコア用ゴム組成物を調製し、シート化した後、金型に入れ、表1および表2に示す加硫条件でプレスにより加硫成形して、直径38.5mmのコアを作製した。なお、表1および表2中の配合成分の配合量は重量部によるものである。

【0043】得られたコアの重量、コンプレッションおよび硬度分布を測定した。その結果を表1および表2に示す。

【0044】なお、表1には実施例1~4に関する配合組成、加硫条件、コア物性などを示し、表2には比較例1~3に関するそれらを示す。また、表1および表2中の配合成分の詳細については表2の後にまとめて記載する。そして、コアのコンプレッションや硬度分布の測定法は下記の通りである。

【0045】コンプレッション:コアに10kgの初荷重をかけ、その初荷重時から130kgの終荷重をかけたときまでの変形量(mm)を測定する。この値が大きいほどコアは軟らかい。

【0046】硬度分布:コアの中心の硬度、コアの中心から表面に向けて、5mm離れたところの硬度、10mm離れたところの硬度、15mm離れたところの硬度および表面の硬度をJIS-C形硬度計で測定する。この値が高いほどコアは硬い。なお、コア内部の硬度はコア

を半球状に切断して測定する。

*【表1】

【0047】

*

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
JSR BR11 ※1	60	60	60	60
VCR 412 ※2	40	40	40	40
ミベロンXM220 ※3	15	15	15	15
ハイスチレンレジン ※4	13	13	13	13
酸化亜鉛	12	12	12	11.4
微小中空球体 ※5	20	20	20	20
アクリル酸亜鉛	0	0	0	30
メタクリル酸	12	12	12	0
ジクミルパーオキシド	1.5	1.9	1.9	2.2
加硫条件 (℃×分)	155 ×30	155 ×24	155 ×24	160 ×20
コア物性				
重量 (g)	28.5	28.5	28.5	28.6
コンプレッション (mm)	3.7	3.5	3.5	3.6
硬度分布 (JIS-C)				
中心	66.5	72.5	72.5	65.5
5mm	70.0	74.5	74.5	68.0
10mm	71.0	75.5	75.5	69.0
15mm	73.0	76.5	76.5	78.0
表面	74.0	77.0	77.0	80.0

【0048】

※ ※【表2】

	比較例1	比較例2	比較例3
JSR BR11 ※1	60	60	60
VCR 412 ※2	40	40	40
ミベロンXM220 ※3	15	15	15
ハイスチレンレジン ※4	13	13	13
酸化亜鉛	12	11.5	12.4
微小中空球体 ※5	20	20	20
アクリル酸亜鉛	0	0	0
メタクリル酸	12	20	20
ジクミルパーオキシド	1.5	1.6	1.9
加硫条件 (℃×分)	155 ×30	169 ×20	169 ×32
コア物性			
重量 (g)	28.5	28.5	28.5
コンプレッション (mm)	3.7	2.5	2.4
硬度分布 (JIS-C)			
中心	66.5	73.0	73.0
5mm	70.0	75.0	75.0
10mm	71.0	77.0	80.0
15mm	73.0	80.0	84.0
表面	74.0	83.0	86.0

【0049】配合成分の詳細:

※1: 商品名、日本合成ゴム(株)製のハイスポリブタジエンゴム

※2: 商品名、宇部興産(株)製の組成がシンジオタクチック-1, 2-ポリブタジエン12モル%、シス-1, 4-ポリブタジエン86モル%、トランス-1, 4-ポリブタジエン2モル%からなるポリブタジエンゴム

※3: 商品名、三井石油化学工業(株)製の平均粒子径20 μ mの微粒子状高分子量(平均分子量200万以上)ポリオレフィン

※4: 日本ゼオン(株)製のNipol 2007 J (商品名)

※5: 商品名、住友スリーエム(株)の耐圧強度703*

* kg/cm²、平均粒子密度0.60 g/ccのソーダ石灰ホウケイ酸ガラス製微小中空球体

【0050】つぎに、表3に示す配合でカバー用組成物を調製し、その曲げ剛性を測定した。その結果を表3に示す。なお、表3中の配合成分の配合量は重量部によるものであり、曲げ剛性の測定方法は下記の通りである。

【0051】曲げ剛性: カバー用組成物をプレス成形して平板状の試験片を作製し、23℃、相対湿度50%で2週間放置後に東洋精機(株)製のスティフス計により曲げ剛性を測定する。

【0052】

【表3】

	カバー配合			
	A	B	C	D
ハイミラン#1855 ※6	35	15	0	15
ハイミラン#1705 ※7	20	25	10	30
ハイミラン#1706 ※8	45	60	90	20
ハイミラン#1555 ※9	0	0	0	25
酸化チタン (TiO ₂)	1.0	1.0	1.0	1.0
曲げ剛性 (kg/cm ²)	1700	2300	3200	1900

【0053】配合成分の詳細：

※6：商品名、三井デュボンポリケミカル社製の亜鉛イオン中和タイプのアイオノマー樹脂、曲げ剛性917 kg/cm²

※7：商品名、三井デュボンポリケミカル社製の亜鉛イオン中和タイプのアイオノマー樹脂、曲げ剛性2350 kg/cm²

※8：商品名、三井デュボンポリケミカル社製の亜鉛イオン中和タイプのアイオノマー樹脂、曲げ剛性3360 kg/cm²

※9：商品名、三井デュボンポリケミカル社製のナトリウムイオン中和タイプのアイオノマー樹脂、曲げ剛性2550 kg/cm²

【0054】表3に示すように、カバー配合A、BおよびDは曲げ剛性が1500～3000 kg/cm²の範囲内にあって本発明に属するが、カバー配合Cは曲げ剛性が3000 kg/cm²を超えていて本発明外である。

【0055】つぎに、表4および表5に示すコアとカバーの組み合わせで、コアにカバーを被覆し、外径42.7mmのゴルフボールを作製した。なお、コアへのカバーの被覆はインジェクション成形法で温度230℃で行った。

【0056】得られたゴルフボールについて、重量、比重、コンプレッション、耐久性および打球感を調べた。その結果を表4および表5に示す。

20

30

*

*【0057】なお、表4には実施例のコアとカバーとの組合せ、得られたゴルフボールの重量、比重、コンプレッション、耐久性および打球感について示し、表5には比較例のそれらを示す。

【0058】そして、表4および表5に示すコンプレッション、耐久性および打球感の測定方法は次の通りである。

【0059】コンプレッション（ボールコンプレッション）：PGA方式による。この値が大きいほどボールが硬い。

【0060】耐久性：ボールをエアガンで金属板に45m/secの速度で打ちつけ、ボールが破壊するまでの衝撃回数を実施例3-1のボールを100としたときの指数で表示する。この値が大きいほど耐久性が優れていることを示す。

【0061】打球感：プロゴルファー2人およびアマチュアゴルファー（ただし、シングルフレーヤー）3人の計5人によるウッド1番クラブの実打によって判定する。その評価基準は次の通りである。

【0062】評価基準：

○： 良い

△： 普通

×： 悪い

【0063】

【表4】

	実 施 例				
	1	2	3-1	3-2	4
コア	実施例1	実施例2	実施例3	実施例3	実施例4
カバー配合	B	B	A	D	B
ボール物性					
重量 (g)	38.50	38.50	38.50	38.50	38.60
比重	0.951	0.953	0.952	0.952	0.954
コンプレッション	74	81	79	80	79
耐久性	99	97	100	99	98
打球感	○	○	○	○	○

【0064】

* * 【表5】

	比 較 例		
	1	2	3
コア	比較例1	比較例2	比較例3
カバー配合	C	A	B
ボール物性			
重量 (g)	38.40	38.50	38.40
比重	0.953	0.954	0.957
コンプレッション	80	85	100
耐久性	60	98	97
打球感	○	×	×

【0065】表4に示すように、本発明の実施例1～4のゴルフボールは、いずれも比重が1未満で水に浮くことが可能であり、打球感が良好で、耐久性が優れていた。

【0066】これに対し、比較例のゴルフボールは、表40に示すように、耐久性、打球感のいずれかが悪い。すなわち、カバーの曲げ剛性が大きい比較例1のゴルフボールは耐久性が悪く、コアのコンプレッションが小さい※

※（すなわち、コアが硬い）比較例2～3のゴルフボールは打球感が悪かった。

【0067】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、カバーを軟らかくし、その軟らかいカバーに適合するようにコアも軟らかくして、打球感が良好で、かつ耐久性が優れた水上練習用ゴルフボールを提供することができた。

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the golf ball for the Minakami practice of the two-layer structure which consists of covering which covers a core and this core.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally the golf ball for practice is divided roughly into two kinds by the use. One of them is a ball for practice used ashore, and other one is a ball for the Minakami practice used in a pond, a lake, etc.

[0003] The military requirement imposed in common with these golf balls for practice is being endurance and having the feeling of a hit ball equivalent to the golf ball for a round or near it subsequently in the first place.

[0004] However, in the case of the golf ball for the Minakami practice, what makes it rub, an important property floats in water, i.e., I hear that the specific gravity of a ball must be less than one, and it has it.

[0005] Due to such a military requirement, the one-piece ball has mainly been adopted as the old golf ball for the Minakami practice from the reason for being easy to respond to those military requirements.

[0006] However, an air performance and a feeling of a hit ball differed from the ball for a round remarkably, and the one-piece ball was remarkably inferior in them compared with the round ball.

[0007] Moreover, although the golf ball for the Minakami practice of two-layer structure which gave the hardness near a round ball and a feeling of a hit ball was also proposed, since the degrees of hardness of covering and a core differed greatly, endurance was very bad and did not bear practical use.

[0008] The sake. It is [the solid ball (JP,62-142571,A) of the low specific gravity which makes the main material the base-material rubber which makes indispensable the polybutadiene rubber containing the SHINJIO tuck -1 and 2-polybutadiene, and the amount polyolefine of particle-like macromolecules of 50 micrometers or less of mean particle diameters, and] 2 a 140kg /cm] pressure resistance based on it. The solid ball (JP,2-185274,A) of the low specific gravity which blended the above minute hollow sphere etc. has been developed.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it is same also in the field of a golf ball that what was further excellent will be called for if a good thing appears, from the golfer, a feeling of a hit ball is still better, and the golf ball for the Minakami practice which has the outstanding endurance is demanded.

[0010] Therefore, this invention is aimed at offering the golf ball for the Minakami practice which has the endurance which was good, and was excellent in response to the above-mentioned request. [of a feeling of a hit ball]

[0011]

[Means for Solving the Problem] this invention makes a golf ball two-layer structure with covering which covers a core and this core, is 2.6-4.0mm about the compression of the above-mentioned core, and is the flexural rigidity of *Perilla frutescens* (L.) Britton var. *crispa* (Thunb.) Decne. as the main material about an ionomer in covering 1500 - 3000 kg/cm² It carries out, and is 70-95 (PGA method) about ball compression, and the above-mentioned purpose is attained by making ball specific gravity less than [0.5 or more] into one.

[0012] Namely, the ionomer resin which was excellent in endurance as main material of covering is used for this invention. And it is the flexural rigidity 1500 - 3000 kg/cm² Covering is made soft by making it smaller than what is used for the usual ball for a round. A core is made soft by making compression of a core larger than 2.6-4.0mm and the usual thing so that the soft covering may be suited. By making ball compression into the thing within the limits from which 70-95 (PGA), and a soft feeling of a hit ball are obtained, and making ball specific gravity less than into one, as a ball floats in water, a feeling of a hit ball is good. And it enabled it to offer the golf ball for the Minakami practice excellent in endurance.

[0013] In this invention, it is because a feeling of a hit ball will become [although compression of a core is set to 2.6-4.0mm] a heavy and uncertain feeling while the endurance of a ball falls, if a ball becomes hard too much, and a feeling of a hit ball becomes bad and core compression becomes larger than 4.0mm, when this has core compression smaller than 2.6mm.

[0014] Moreover, it sets to this invention and is the flexural rigidity of covering 1500 - 3000 kg/cm² Although carried out, for this, flexural rigidity is 1500 kg/cm². When small, covering becomes soft too much, the endurance (for example, endurance over generating of a cut blemish) of covering stops being equal to practical use, and flexural rigidity is 3000 kg/cm². It is because it becomes impossible to desire improvement in endurance of a ball when it becomes large.

[0015] And in this invention, it is because a ball will become hard too much and a feeling of a hit ball will become bad, if a

ball becomes soft too much, it becomes impossible to desire a good feeling of a hit ball and good flight distance and ball compression becomes large from 95 (PGA method), when this has ball compression smaller than 70 (PGA method), although ball compression is set to 70-95 (PGA method).

[0016] Furthermore, it is because it will not float in water and stops being suitable for the Minakami practice if this must reduce a part for rubber if it is going to make specific gravity less than into 0.5, and it must blend the bulking agent of low specific gravity, such as a minute hollow sphere, so much, the impact resilience of a ball falls, suitable flight distance stops coming out and specific gravity becomes one or more, although ball specific gravity is made less than [0.5 or more] into one in this invention.

[0017] Although the core which has the above-mentioned property consists of vulcanizate of a rubber constituent, as a rubber component of the rubber constituent, it is suitable to make a polybutadiene rubber into base-material rubber. However, you may blend other rubber, for example, natural rubber, styrene butadiene rubber, polyisoprene rubber, chloroprene rubber, isobutylene isoprene rubber, an ethylene propylene rubber, ethylene propylene diene rubber, an acrylic nitrile rubber, etc. below in 45 weight sections in the rubber component 100 weight section to the above-mentioned polybutadiene rubber.

[0018] and -- the inside of the above-mentioned polybutadiene rubber -- syndiotactic-1 and 2-polybutadiene -- 5-30-mol % -- containing -- and cis--1 and 4-polybutadiene -- more than 40 mol % -- it is desirable the to suppose a part, to make it contain or to constitute a polybutadiene rubber for the included polybutadiene rubber (henceforth VCR) only from VCR

[0019] For this, VCR is high crystallinity and syndiotactic [of a high-melting point]. - It is because it becomes the factor which raises endurance while it differs, moderate hardness (ball compression) is given to a golf ball even if it does not blend so much the inorganic bulking agent which leads to the increase in specific gravity, and giving a good feeling of a hit ball in the case where the usual polybutadiene rubber is used since 1 and 2-polybutadiene is included etc.

[0020] as the example of the above VCR -- UBEPOL-VCR309 (a tradename --) by Ube Industries, Ltd. Composition: Syndiotactic - Cis-[1, 2-polybutadiene 9 mol %,] -1 4-polybutadiene 89 mol %, a transformer -1, 4-polybutadiene 2 mol %, and UBEPOL-VCR412 (a tradename --) Composition: Syndiotactic - Cis-[1, 2-polybutadiene 12 mol %,] -1 and 4-polybutadiene 86 mol%, there is commercial elegance, such as a transformer -1 and 4-polybutadiene 2 mol %, and these are suitably used in this invention. And as for this VCR, it is desirable to use it, as 30 - 100 % of the weight in a rubber component is occupied.

[0021] The metal salt of alpha, such as what alpha, such as an acrylic acid and a methacrylic acid, beta-ethylene nature unsaturated carboxylic acid, and metallic oxides, such as a zinc oxide, were made to react during manufacture of a rubber constituent for example, and was used as the metal salt of alpha and beta-ethylene nature unsaturated carboxylic acid as a vulcanizing agent, and for example, acrylic-acid zinc, methacrylic-acid zinc, and beta-ethylene nature unsaturated carboxylic acid etc. is mentioned.

[0022] When the amount of these vulcanizing agents used has desirable 5 - 35 weight section and makes alpha and beta-ethylene nature unsaturated carboxylic acid and metallic oxides, such as a zinc oxide, react during manufacture of a rubber constituent to the rubber component 100 weight section in the case of the metal salt of alpha and beta-ethylene nature unsaturated carboxylic acid, alpha and beta-ethylene nature unsaturated carboxylic acid is 5 - 25 weight section to the rubber component 100 weight section, and the range of 5 - 25 weight section has a desirable metallic oxide.

[0023] Although the usual inorganic bulking agents, such as a barium sulfate, a calcium carbonate, clay, and a zinc oxide, can be used as a bulking agent, in order to consider especially as low specific gravity, it is desirable to use the amount polyolefine of particle-like macromolecules and a minute hollow sphere.

[0024] The above-mentioned amount polyolefine of particle-like macromolecules plays the role like a reinforcement nature bulking agent of low specific gravity, and raises the degree of hardness of a golf ball, and raises endurance, and makes a feeling of a hit ball good. As such an amount polyolefine of particle-like macromolecules, the thing of 10-50 micrometers of mean particle diameters is desirable, for example, MIPERON XM220 (it is the with a molecular weight of 2 million or more amount polyolefine of particle-like macromolecules in a tradename and 20 micrometers of mean particle diameters) by Mitsui Petrochemical Industries, Ltd. etc. is marketed, and it is suitably used in this invention.

[0025] And it is desirable to make it 10 - 40 weight section to the rubber component 100 weight section as loadings of the above amount polyolefines of particle-like macromolecules.

[0026] Moreover, the above-mentioned minute hollow sphere has very light average grain density in cc and 0.37g/cc - 0.63g /, and the inorganic bulking agent of the high specific gravity which contributes to the improvement in a feeling of a hit ball, endurance, flight distance, etc. can blend them, maintaining low specific gravity by blending this. [many]

[0027] Since a hollow sphere can be maintained as this minute hollow sphere, without being destroyed at the time of kneading in an open roll, a kneader, etc., pressure resistances are 140 kg/cm². The above thing is desirable.

[0028] Such pressure resistances are 140 kg/cm². Although the above minute hollow sphere is produced from various kinds of inorganic material, such as glass and ceramics, as what can be suitably used in this invention, the thing made from soda lime borosilicate glass marketed from Sumitomo 3M, Inc. with tradenames, such as glass BABURUZU B37/2000, glass BABURUSU B38/4000, glass BABURUZU B46/4000, and glass BABURUZU S60/10000, is mentioned, for example.

[0029] Glass BABURUZU B38/4000, glass BABURUZU B46/4000, glass BABURUZU S60/10000, etc. have a large pressure resistance, and it is especially used suitably in this invention.

[0030] Generally, a diameter is a detailed hollow sphere in within the limits which is 4-250 micrometers, and the above-mentioned minute hollow sphere has the good dispersibility to the inside of a rubber constituent. Although it can be made to enable it to blend many inorganic bulking agents which make the specific gravity of a rubber constituent light and

raise a feeling of a hit ball, endurance, flight distance, etc. as mentioned above. It is desirable 2 - 50 weight section and to make it especially 2 - 25 weight section to the rubber component 100 weight section as loadings of this minute hollow sphere. [0031] Although the role to which the aforementioned inorganic bulking agent mainly raises a degree of hardness and an impact strength, and makes the endurance of a golf ball increase, and improves [sound / hit ball / a feeling of a hit ball and] is played, if many these inorganic bulking agents are blended, since specific gravity will become large and will not float in water, as for the loadings of these inorganic bulking agents, it is desirable to make it 1 - 20 weight section to the rubber component 100 weight section.

[0032] Moreover, it is the purposes, such as hardening a ball, for example, high styrene resin etc. may be blended. Furthermore, a softener, liquid rubber, etc. may be suitably blended for the purpose, such as an improvement of workability and degree-of-hardness adjustment, and an antioxidant may be suitably blended for the purpose, such as aging prevention.

[0033] As a vulcanization initiator, organic peroxide, such as the dicumyl peroxide, 1, and 1-screws (tert-butyl peroxide) 3 and 3 and a 5-trimethyl cyclohexane, is used, for example. The loadings of these vulcanization initiators have 0.1 - 6 weight section, especially desirable 0.5 - 3 weight section to the rubber component 100 weight section.

[0034] In addition, although it may be more suitable to express it as bridge formation rather than it expresses it as vulcanization since a crosslinking bond with sulfur is not necessarily needed for vulcanization of a rubber constituent in production of a core, on these specifications, it is expressed as vulcanization according to a custom.

[0035] And in production of a core, the above-mentioned charge of a compounding agent is mixed using a roll, a kneader, Banbury, etc., using metal mold, it vulcanizes for 10 - 40 minutes at 150-180 degrees C preferably for 8 - 40 minutes by 140-200 degrees C, and a core is produced under pressurization.

[0036] Covering makes an ionomer resin a principal component, blends two or more sorts, using one of them, and flexural rigidity is 1500 - 3000 kg/cm². It adjusts so that it may become. And in addition to an ionomer resin, titanium oxide (TiO₂), a light stabilizer, a coloring agent, an antioxidant, etc. are blended if needed. Moreover, other polymer, such as polyethylene and a polyamide, may replace a part of ionomer resin within limits which do not spoil the properties (for example, outstanding cut-proof nature etc.) of the resin of an ionomer.

[0037] In covering of the usual golf ball, it is high MIRAN **1605, high MIRAN **1705, and high MIRAN **1706 (all) as an ionomer. Although used in many cases combining a tradename, the Mitsui DEYUPON poly chemical company make, etc., it is flexural rigidity only at these 1500 - 3000 kg/cm². Since it is difficult to adjust to the range in many cases. In this invention, the low ionomer resin of flexural rigidity is used, for example like high MIRAN **1855 (a tradename, the Mitsui DEYUPON poly chemical company make, and flexural rigidity: 917 kg/cm²), and it is flexural rigidity 1500 - 3000 kg/cm². Adjusting to within the limits is desirable.

[0038] Although covering of the above flexural rigidity is softer than covering currently used for the usual golf ball, in this invention, the golf ball for the Minakami practice with which a feeling of a hit ball was good with the golf ball, and endurance was excellent is made to be obtained by combining this soft covering and a soft core.

[0039] In the above, although high MIRAN (tradename) by the Mitsui DEYUPON poly chemical company was illustrated as an ionomer resin, what is marketed, for example with ESCOR of an Exxon chemical (EXXON CHEMICAL) company or the tradename of IOTEK can be used, without being restricted to it as an ionomer resin. In addition, if in charge of the blend of an ionomer resin, although a sodium ion neutralization type thing and a zinc ion neutralization type thing may be blended, it is desirable to blend zinc ion neutralization type things.

[0040] Although the injection fabricating method is usually adopted in covering to the core of the above-mentioned covering, it may not be restricted to it, half shell may be produced, and a molding method may perform. Although especially the thickness of covering is not limited, it is usually set to 1.4-2.7mm. And a desired dimple is formed if needed at the time of fabrication of covering, and paint, marking, etc. are performed if needed after covering fabrication.

[0041]

[Example] Below, an example is given and this invention is explained more concretely. However, this invention is not limited only to those examples.

[0042] The combination component of the composition shown in one to examples 1-4 and example of comparison 3 Table 1 and 2 was kneaded, the rubber constituent for cores of examples 1-4 and the examples 1-3 of comparison was prepared, after sheet-izing, it put into metal mold, vulcanization fabrication was carried out with a press on the vulcanization conditions shown in Table 1 and 2, and the core with a diameter of 38.5mm was produced. In addition, the loadings of the combination component in Table 1 and 2 are based on the weight section.

[0043] The weight of the obtained core, compression, and the degree-of-hardness distribution were measured. The result is shown in Table 1 and 2.

[0044] In addition, the combination composition about examples 1-4, vulcanization conditions, core physical properties, etc. are shown in Table 1, and they about the examples 1-3 of comparison are shown in Table 2. Moreover, the detail of the combination component in Table 1 and 2 is collectively indicated behind Table 2. And the compression of a core and the measuring method of a degree-of-hardness distribution are as follows.

[0045] Compression: Measure the deformation (mm) of the time of applying a 10kg preliminary tension to a core, and applying 130kg ***** from the time of the preliminary tension. A core is so soft that this value is large.

[0046] Degree-of-hardness distribution: Measure the degree of hardness separated from the degree of hardness of the center of a core, and the center of a core 5mm towards the front face, the degree of hardness left 10mm, the degree of hardness left 15mm, and a surface degree of hardness with a JIS-C form hardness meter. A core is a stiff, so that this value is high. In

addition, a core is cut in the shape of a semi-sphere, and the degree of hardness of the incore section measures it.

[0047]

[Table 1]

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
J S R B R 1 1 ※1	6 0	6 0	6 0	6 0
V C R 4 1 2 ※2	4 0	4 0	4 0	4 0
ミベロンXM220 ※3	1 5	1 5	1 5	1 5
ハイスチレンレジン ※4	1 3	1 3	1 3	1 3
酸化亜鉛	1 2	1 2	1 2	1 1 . 4
微小中空球体 ※5	2 0	2 0	2 0	2 0
アクリル酸亜鉛	0	0	0	3 0
メタクリル酸	1 2	1 2	1 2	0
ジクミルパーオキシド	1 . 5	1 . 9	1 . 9	2 . 2
加硫条件 (℃×分)	1 5 5 × 3 0	1 5 5 × 2 4	1 5 5 × 2 4	1 6 0 × 2 0
コア物性				
重量 (g)	2 8 . 5	2 8 . 5	2 8 . 5	2 8 . 6
コンプレッション (mm)	3 . 7	3 . 5	3 . 5	3 . 6
硬度分布 (J I S - C)				
中心	6 6 . 5	7 2 . 5	7 2 . 5	6 5 . 5
5 mm	7 0 . 0	7 4 . 5	7 4 . 5	6 8 . 0
1 0 mm	7 1 . 0	7 5 . 5	7 5 . 5	6 9 . 0
1 5 mm	7 3 . 0	7 6 . 5	7 6 . 5	7 8 . 0
表面	7 4 . 0	7 7 . 0	7 7 . 0	8 0 . 0

[0048]

[Table 2]

	比較例 1	比較例 2	比較例 3
J S R B R 1 1 ※1	6 0	6 0	6 0
V C R 4 1 2 ※2	4 0	4 0	4 0
ミベロンXM220 ※3	1 5	1 5	1 5
ハイスチレンレジン ※4	1 3	1 3	1 3
酸化亜鉛	1 2	1 1. 5	1 2. 4
微小中空球体 ※5	2 0	2 0	2 0
アクリル酸亜鉛	0	0	0
メタクリル酸	1 2	2 0	2 0
ジクミルパーオキシド	1. 5	1. 6	1. 9
加硫条件 (℃×分)	1 5 5 × 3 0	1 6 9 × 2 0	1 6 9 × 3 2
コア物性			
重量 (g)	2 8. 5	2 8. 5	2 8. 5
コンプレッション (mm)	3. 7	2. 5	2. 4
硬度分布 (J I S - C)			
中心	6 6. 5	7 3. 0	7 3. 0
5 mm	7 0. 0	7 5. 0	7 5. 0
1 0 mm	7 1. 0	7 7. 0	8 0. 0
1 5 mm	7 3. 0	8 0. 0	8 4. 0
表面	7 4. 0	8 3. 0	8 6. 0

[0049] detail [of a combination component]: -- *1: -- a tradename and Japan Synthetic Rubber Co., Ltd. -- the high cis-polybutadiene-rubber *2:tradename of make, and the composition by Ube Industries, Ltd. -- cis-[syndiotactic-1, 2-polybutadiene 12 mol %, and] -- -1, 4-polybutadiene 86 mol %, a transformer -1, the polybutadiene-rubber *3:tradename that consists of 4-polybutadiene 2 mol %, and Mitsui Petrochemical Industries, Ltd. -- Nipol by amount (2 million or more average molecular weight) polyolefine of particle-like macromolecules 2007 J (Tradename)

**5: Pressure-resistance 703 kg/cm² of a tradename and Sumitomo 3M, Inc., the minute hollow sphere with an average grain density of 0.60g /cc] made from soda lime borosilicate glass. [0050] Next, the constituent for covering was prepared by the combination shown in Table 3, and the flexural rigidity was measured. The result is shown in Table 3. In addition, the loadings of the combination component in Table 3 are based on the weight section, and the measuring method of flexural rigidity is as follows.

[0051] Flexural rigidity: Carry out press forming of the constituent for covering, produce a plate-like test piece, and measure flexural rigidity with the SUTIFUSU meter of Make [machine / Oriental energy] after two-week neglect at 23 degrees C and 50% of relative humidity.

[0052]

[Table 3]

	カバー配合			
	A	B	C	D
ハイミラン#1855 ※6	35	15	0	15
ハイミラン#1705 ※7	20	25	10	30
ハイミラン#1706 ※8	45	60	90	20
ハイミラン#1555 ※9	0	0	0	25
酸化チタン (TiO ₂)	1.0	1.0	1.0	1.0
曲げ剛性 (kg/cm ²)	1700	2300	3200	1900

[0053] : The detail of a combination component **6: The zinc ion neutralization type ionomer resin by the zinc ion neutralization type ionomer resin by the tradename and the Mitsui DEYUPON poly chemical company, the flexural rigidity 917kg/cm²*7:tradename, and the Mitsui DEYUPON poly chemical company, the flexural rigidity 2350kg/cm²*8:tradename, and the Mitsui DEYUPON poly chemical company, flexural rigidity 3360 kg/cm²*9 : the sodium ion neutralization type ionomer resin by the tradename and the Mitsui DEYUPON poly chemical company, flexural rigidity 2550kg/ [0054] As shown in Table 3, for the covering combination A, B, and D, flexural rigidity is 1500 - 3000 kg/cm². Although it is in within the limits and belongs to this invention, for the covering combination C, flexural rigidity is 3000 kg/cm². It has exceeded and is outside this invention.

[0055] Next, covering was covered with the combination of the core shown in Table 4 and 5, and covering to the core, and the golf ball with an outer diameter of 42.7mm was produced in it. In addition, covering of covering to a core was performed at the temperature of 230 degrees C by the in JIEKUSHIEN fabricating method.

[0056] About the obtained golf ball, a weight, specific gravity, compression, endurance, and a feeling of a hit ball were investigated. The result is shown in Table 4 and 5.

[0057] In addition, the combination of the core of an example and covering, the weight of the obtained golf ball, specific gravity, compression, endurance, and a feeling of a hit ball are shown in Table 4, and they of the example of comparison are shown in Table 5.

[0058] And the measuring method of the compression and endurance which are shown in Table 4 and 5, and a feeling of a hit ball is as follows.

[0059] Compression (ball compression): It is based on a PGA method. A ball is a stiff, so that this value is large.

[0060] Endurance: Clamp a ball on a metal plate at the rate of 45 m/sec by the air gun, and express the number of times of a shock until a ball breaks as the index when setting the ball of an example 3-1 to 100. It is shown that endurance is excellent, so that this value is large.

[0061] A feeling of a hit ball: Judge by real ** of the wood the crab of No. 1 by a total of five persons of two professional golfers and three amateur golfers (however, single handicap player). The error criterion is as follows.

[0062] Error criterion: O: Good **: It is usually x. : It is bad. [0063]

[Table 4]

	実 施 例				
	1	2	3 - 1	3 - 2	4
コア	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 3	実施例 4
カバー配合	B	B	A	D	B
ボール物性					
重量 (g)	38.50	38.50	38.50	38.50	38.60
比重	0.951	0.953	0.952	0.952	0.954
コンプレッション	7 4	8 1	7 9	8 0	7 9
耐久性	9 9	9 7	1 0 0	9 9	9 8
打球感	○	○	○	○	○

[0064]

[Table 5]

	比 較 例		
	1	2	3
コア	比較例 1	比較例 2	比較例 3
カバー配合	C	A	B
ボール物性			
重量 (g)	38.40	38.50	38.40
比重	0.953	0.954	0.957
コンプレッション	8 0	8 5	1 0 0
耐久性	6 0	9 8	9 7
打球感	○	×	×

[0065] As shown in Table 4, each golf ball of the examples 1-4 of this invention can be floated in water by specific gravity less than by one, its feeling of a hit ball was good, and endurance was excellent.

[0066] On the other hand, as shown in Table 5, endurance or a feeling of a hit ball of the golf ball of the example of comparison is bad. That is, the golf ball of the example 1 of comparison with the large flexural rigidity of covering had bad endurance, and the golf ball of the examples 2-3 of comparison with the small (that is, a core stiff) compression of a core had a bad feeling of a hit ball.

[0067]

[Effect of the Invention] As explained above, in this invention, covering was made soft, the core was also made soft so that the soft covering might be suited, and a feeling of a hit ball was good, and was able to offer the golf ball for the Minakami practice excellent in endurance.